

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-137242

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/136

G02F 1/1333

G02F 1/1335

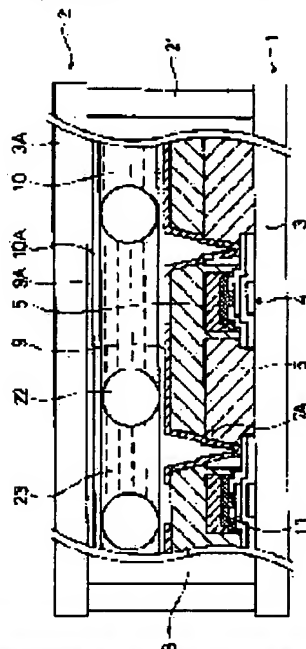
(21)Application number : 10-309260

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.10.1998

(72)Inventor : INOUE KOJI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND PRODUCTION THEREFOR



### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device capable of enhancing the opening ratio of pixels due to the improving of patterning property without deteriorating electric characteristics of active switching elements and to provide a manufacturing method therefor.

**SOLUTION:** In a liquid crystal display device which has a color filter-on-array substrate 1 in which RGB coloring films 6 are provided between pixel electrodes 9 and active switching elements 4 driving the pixel electrodes 9 and a counter substrate 2 having counter electrodes of the pixel electrodes 9 and in which liquid crystal 23 is sealed in the gap between the array substrate 1 and the counter substrate 2, insulating films 11 are formed on the active switching elements 4. As a result, sources and drains of the active switching elements 4 are covered with the insulating films 11, and films having poor insulating property are prevented from being directly brought into contact with the active switching elements 4, electric characteristics of the elements 4 are prevented from being deteriorated and the display characteristics of a panel is not deteriorated.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-137242

(P2000-137242A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 F 1/136	5 0 0	G 0 2 F 1/136	2 H 0 9 0
1/1333	5 0 5	1/1333	2 H 0 9 1
1/1335	5 0 5	1/1335	2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-309260

(22) 出願日 平成10年10月30日 (1998. 10. 30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 井上 浩治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100068087

弁理士 森本 義弘

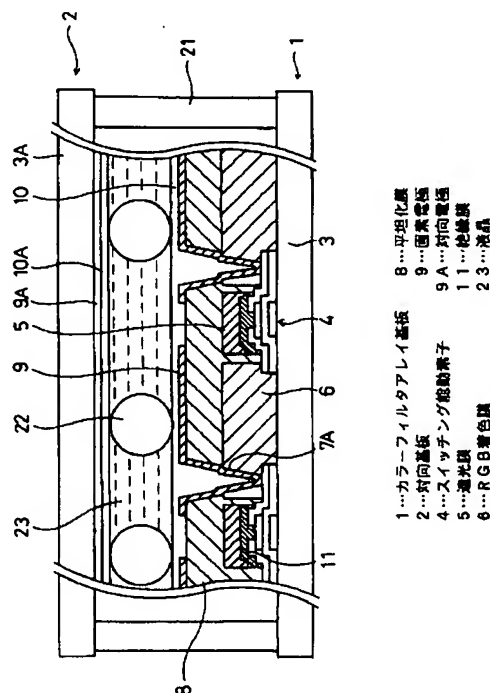
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 スイッチング能動素子の電気特性を低下させず、パタニング性向上による開口率のアップができる液晶表示装置およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 画素電極9と画素電極9を駆動するスイッチング能動素子4との間にRGB着色膜6を備えたカラーフィルタオンアレイ基板1と、画素電極9の対向電極を有する対向基板2とを有し、これらアレイ基板1と対向基板2との間隙に液晶23を封入した液晶表示装置において、スイッチング能動素子部4上に絶縁膜11を形成する。これにより、スイッチング能動素子4のソースおよびドレインが絶縁膜11により覆われて、スイッチング能動素子4に絶縁性の悪い膜が直に接することが防止され、スイッチング能動素子4の電気特性が低下することが防止されて、パネル表示特性の低下を招かない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素電極と前記画素電極を駆動するスイッチング能動素子との間に着色層を設けたアレイ基板と、前記画素電極の対向電極を有する対向基板とを有し、これらアレイ基板と対向基板との間隙に液晶を封入した液晶表示装置において、前記スイッチング能動素子部上に絶縁膜を形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 絶縁膜として樹脂膜を用いたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 樹脂膜として着色樹脂膜を用いたことを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 絶縁膜として無機膜を用いたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】 無機膜としてSiNx膜を用いたことを特徴とする請求項4記載の液晶表示装置。

【請求項6】 画素電極と前記画素電極を駆動するスイッチング能動素子との間に着色層を設けたアレイ基板と、前記画素電極の対向電極を有する対向基板とを対向させて配置し、これらアレイ基板と対向基板との間隙に液晶を封入することで液晶表示装置を製造するに際し、前記スイッチング能動素子部上に絶縁膜を形成して、スイッチング能動素子のソースおよびドレインを絶縁膜により覆うことを特徴とした液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】 絶縁膜として樹脂膜を用いたことを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項8】 樹脂膜として着色樹脂膜を用いたことを特徴とする請求項7記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項9】 絶縁膜として無機膜を用いたことを特徴とする請求項6記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項10】 無機膜としてSiNx膜を用いたことを特徴とする請求項9記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置およびその製造方法に関し、特に、液晶表示装置のカラー化を目的として、画素電極を駆動するためのスイッチング能動素子が形成されたアレイ基板の表面にカラーフィルタを設けた、カラーフィルタオンアレイ型の液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor、以下「TFT」と称する)型の液晶表示装置(以下「液晶パネル」と称する)の断面構成を、図6に示す。このTFT型液晶パネル45は、アレイ基板31と、カラーフィルタ基板32とを有する。このうちアレイ基板31には、ガラス基板33上に信号線および走査線が共に形成されるスイッチング能動素子34と、平坦化膜38と、透明電極39とが形成されている。カラーフィルタ基板32においては、ガ

ラス基板33A上に、遮光膜35とカラーフィルタ36と透明電極39Aとが形成されている。これらアレイ基板31とカラーフィルタ基板32との相対向する面には、配向膜40、40Aが形成されている。そして、ガラス基板33、33Aの周辺部がシール材41で固着され、球状のスペーサ42を介して液晶43が充填されることで、液晶パネル45が形成されている。なお、液晶パネル45の用途に応じて、パネル表裏面に偏光板44、44Aが貼り付けられる。

【0003】このような従来のTFT型の液晶パネル45においては、アレイ基板31とカラーフィルタ基板32とを組み合わせる工程において、位置合わせ精度の問題が生じる。このため、パタン設計の段階において、この位置合わせ誤差を見込み、カラーフィルタ36上に形成されている遮光膜35のパタン幅を広くし、位置ズレ不良が発生しにくい設計をしている。なお、遮光膜35のパタン幅を広くすることにより、画素開口率が小さくなり、液晶パネル45の表示品位として暗いものとなる。

【0004】ところで、近年、液晶パネルの高輝度化の実現のため、画素の高開口化が求められている。このため、画素の高開口化に伴って、製造設備における更なる高精度アライメント技術の開発が行われている。しかし、工法上、これ以上の高開口化は困難な状況になっている。

【0005】そこで、近年、図7に示すように、アレイ基板31上にカラーフィルタ36を形成して組立時にアライメントを不要としたカラーフィルタオンアレイ構造の開発が行われ、またその技術開示が行われている。このカラーフィルタオンアレイ構造により、カラーフィルタ36が形成されたアレイ基板31と全面に電極が形成された対向基板とのアライメントが不要となり、基板を組み立てる際の位置ズレ不良が無くなると共に、アライメント作業が不要になって、工程を簡略化できる。また、両基板を組み合わせる際の位置合わせ精度の問題が生じないため、この位置合わせ誤差を見込まなくてもよいパタン設計ができ、遮光膜のパタン幅を更に狭くした究極の超高開口化が実現できる。

【0006】また、これらカラーフィルタオンアレイにおけるカラーフィルタ形成方法として、染色法、顔料分散法、電着法、フィルム転写法等の工法が開発され、それぞれ開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このようなカラーフィルタ製造方法をカラーフィルタオンアレイに適用するには、図7にその断面構成を示すように、カラーフィルタ36をスイッチング能動素子34上に形成した上、このカラーフィルタ36にコンタクトホール37を形成し、画素電極39とこの画素電極39を駆動するスイッチング能動素子34とに電気的導電処理を施して、

両者を導通させることが必要である。

【0008】すなわち、カラーフィルタ36がスイッチング能動素子34に直接に接触するため、カラーフィルタ36の絶縁性が要求され、カラーフィルタ36の体積抵抗値が小さい場合には、スイッチング能動素子34のソース、ドレイン間にリーク電流が生じ、スイッチング能動素子34の電気特性が低下し、ひいては表示特性の低下を招くという課題がある。この場合に、スイッチング能動素子34のソース、ドレイン間にリーク電流が生じないようなカラーフィルタ36を用いようすると、カラーフィルタ36の体積抵抗値として $10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上が望ましい。

【0009】その中で、カラーフィルタ材の1つとしてブラックレジストを用いる場合があるが、ブラックレジストとして前記体積抵抗値を満たすためには、着色材、樹脂、架橋剤等の材料選択範囲を限定しなければならず、これにより、ブラックレジストのパタニング性の低下およびそのパタニング性低下により開口率低下を招くこととなっている。

【0010】本発明は、このような課題を解決するもので、スイッチング能動素子の電気特性を低下させず、パタニング性向上による開口率のアップができる液晶表示装置およびその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、スイッチング能動素子上に絶縁膜を形成するものであり、これにより、スイッチング能動素子の電気特性を低下させず、パタニング性向上による開口率のアップができる液晶表示装置およびその製造方法を提供することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】請求項1記載の本発明は、画素電極と前記画素電極を駆動するスイッチング能動素子との間に着色層を設けたアレイ基板と、前記画素電極の対向電極を有する対向基板とを有し、これらアレイ基板と対向基板との間隙に液晶を封入した液晶表示装置において、前記スイッチング能動素子部上に絶縁膜を形成したことを特徴とするものである。

【0013】これにより、スイッチング能動素子のソースおよびドレインが絶縁膜により覆われて、スイッチング能動素子に絶縁性の悪い膜が直接に接することが防止され、スイッチング能動素子のソース、ドレイン間にリーク電流が生じることないため、スイッチング能動素子の電気特性が低下することが防止され、パネル表示特性の低下を招かない。

【0014】請求項2記載の本発明は、絶縁膜として樹脂膜を用いたことを特徴としたものである。請求項3記載の本発明は、樹脂膜として着色樹脂膜を用いたことを特徴としたものである。すなわち、着色樹脂膜を形成し

た後、ブラックマスク（遮光膜）などを形成するものである。

【0015】請求項4記載の本発明は、絶縁膜として無機膜を用いたことを特徴としたものである。請求項5記載の本発明は、無機膜としてSiNx膜を用いたことを特徴としたものである。

【0016】請求項6記載の本発明は、画素電極と前記画素電極を駆動するスイッチング能動素子との間に着色層を設けたアレイ基板と、前記画素電極の対向電極を有する対向基板とを対向させて配置し、これらアレイ基板と対向基板との間隙に液晶を封入することで液晶表示装置を製造するに際し、前記スイッチング能動素子部上に絶縁膜を形成して、スイッチング能動素子のソースおよびドレインを絶縁膜により覆うことを特徴とした液晶表示装置の製造方法である。

【0017】この製造方法によれば、スイッチング能動素子のソースおよびドレインが絶縁膜により覆われて、スイッチング能動素子に絶縁性の悪い膜が直接に接することが防止され、スイッチング能動素子のソース、ドレイン間にリーク電流が生じることないため、スイッチング能動素子の電気特性が低下することが防止され、パネル表示特性の低下を招かない。

【0018】請求項7記載の本発明は、絶縁膜として樹脂膜を用いたことを特徴とした液晶表示装置の製造方法である。請求項8記載の本発明は、樹脂膜として着色樹脂膜を用いたことを特徴とした液晶表示装置の製造方法である。

【0019】請求項9記載の本発明は、絶縁膜として無機膜を用いたことを特徴とした液晶表示装置の製造方法である。請求項10記載の本発明は、無機膜としてSiNx膜を用いたことを特徴とした液晶表示装置の製造方法である。

【0020】（実施の形態1）以下、本発明の第1の実施の形態に基づく液晶表示装置およびその製造方法について、図1の液晶パネルの断面図と、図2のカラーフィルタが形成されたアレイ基板の形成工程を示す基板の断面図とを用いながら説明する。

【0021】カラーフィルタが形成されたアレイ基板の形成に際しては、まず、図2(a)に示すように、ガラス基板3上に、スイッチング能動素子4を、一般的な半導体薄膜成膜と、絶縁膜成膜と、フォトリソ法によるエッチングとを繰り返すことにより形成する。次に、同図(b)に示すように、スイッチング能動素子4上に所要パターン形状に形成した絶縁膜11を形成する。さらに、同図(c)、(d)に示すように、スイッチング能動素子4上に絶縁膜11を形成したガラス基板3上に、顔料を分散したブラックレジストを塗布し、フォトリソ法により遮光膜5を所要パターン形状に形成する。この後、同様にしてRGB着色層6を形成する。このフォトリソ法に用いる露光機としては、プロキシミティ露光装

置が好適である。ただし、パタニング精度を向上させるためには、ミラープロジェクション露光装置を用いてもよい。

【0022】この後、場合によっては同図(e)に示すようにRGB着色層6上に平坦化膜8を塗布する。この平坦化膜8としては、アクリル系の感光性タイプの樹脂が好適である。この場合、上記のようにしてコンタクトホール形成部7上に塗布された平坦化膜8に、フォトリソ法によりコンタクトホール7Aを形成する。最後に、同図(f)に示すようにITOスパッタ法により全面に透明電極を形成し、その上でフォトリソ法によって画素電極9をパタニングすることにより、コンタクトホール7Aを介してスイッチング能動素子4と電気的に導通された画素電極9を形成することができる。これにより、カラーフィルタオンアレイ基板1が製造される。

【0023】図1は、上記のようにして製造されたカラーフィルタオンアレイ基板1を用いたTFT型液晶パネルの断面図である。このTFT型液晶パネルを製造する際には、まず、上記のカラーフィルタオンアレイ基板1と、ガラス基板3Aの上に透明電極9Aが形成された対向基板2との相対向する面に、配向膜10、10Aをそれぞれ形成する。次に、両ガラス基板3、3Aの周辺部をシール材21で閉じ、球状のスペーサ22を介して、アレイ基板1と対向基板2とを固着し、その間に液晶23を充填するものである。

【0024】このTFT型液晶パネルによれば、カラーフィルタオンアレイ基板1におけるスイッチング能動素子4のソースおよびドレインが絶縁膜11により覆われて、スイッチング能動素子4に絶縁性の悪い膜が直接接することが防止され、スイッチング能動素子4のソース、ドレイン間にリーク電流が生じることがない。したがって、スイッチング能動素子4の電気特性が低下することが防止され、パネル表示特性の低下を招かない。

【0025】(実施の形態2)以下、本発明の第2の実施の形態に基づく液晶表示装置の製造方法について、図2の液晶パネルのカラーフィルタの形成工程を示す基板断面図を用いて説明する。

【0026】カラーフィルタの形成に際しては、まず、図2(a)に示すように、ガラス基板3上に、スイッチング能動素子4を、一般的な半導体薄膜成膜と、絶縁膜成膜と、フォトリソ法によるエッチングとを繰り返すことにより形成する。次に、同図(b)に示すように、スイッチング能動素子4上に所要パターン形状にスピナーを用いて樹脂膜11Aを形成する。今回、樹脂膜の樹脂材料として、アクリル樹脂を用いた。次に、露光、現像を行うことにより、所要パターン形状に形成された樹脂膜11Aによる絶縁膜11が形成される。これ以降の遮光膜5およびRGB着色層6の形成以降は、上記第1の実施の形態と同様である。

【0027】このTFT型液晶パネルによれば、カラー

フィルタオンアレイ基板1におけるスイッチング能動素子4のソースおよびドレインが樹脂膜11Aからなる絶縁膜11により覆われて、スイッチング能動素子4に絶縁性の悪い膜が直接接することが防止され、スイッチング能動素子4のソース、ドレイン間にリーク電流が生じることがなく、スイッチング能動素子4の電気特性が低下することが防止され、パネル表示特性の低下を招かない。

【0028】(実施の形態3)以下、本発明の第3の実施の形態に基づく液晶表示装置の製造方法について、図3の液晶パネルのカラーフィルタの形成工程を示す基板断面図を用いて説明する。

【0029】まず、図3(a)に示すように、スイッチング能動素子4をガラス基板3上に形成する。次に、同図(b)に示すように、スイッチング能動素子4を形成したガラス基板3上に絶縁性を有する着色レジストを塗布する。この後、第1、第2、第3のネガ型感光性樹脂膜をそれぞれ塗布、露光、現像を繰り返すことにより所要パターン形状に着色樹脂膜としての着色レジスト膜6Aを形成する。これにより、絶縁膜としても機能する着色レジスト膜6Aを形成することができる。この後、ブラックレジストをフォトリソによりパタニングしてブラックマスク(遮光膜)5を形成した。これ以降の工程は上記第1の実施の形態と同様である。

【0030】このTFT型液晶パネルによれば、カラーフィルタオンアレイ基板1におけるスイッチング能動素子4のソースおよびドレインが絶縁性を有する着色レジスト膜6Aにより覆われて、スイッチング能動素子4に絶縁性の悪い膜が直接接することが防止され、スイッチング能動素子4のソース、ドレイン間にリーク電流が生じることがなく、スイッチング能動素子4の電気特性が低下することが防止され、パネル表示特性の低下を招かない。

【0031】(実施の形態4)以下、本発明の第4の実施の形態に基づく液晶表示装置の製造方法について、図4、図5の液晶パネルのカラーフィルタの形成工程を示す基板断面図を用いて説明する。

【0032】カラーフィルタが形成されたアレイ基板の形成に際しては、まず、図4(a)に示すように、ガラス基板3上に、スイッチング能動素子4を、一般的な半導体薄膜成膜と、絶縁膜成膜と、フォトリソ法によるエッチングとを繰り返すことにより形成する。次に、同図(b)に示すように、スイッチング能動素子4を形成したガラス基板3上に絶縁性を有する無機膜12を成膜する。更に、同図(c)～(e)、図5(a)に示すように、この無機膜12上にレジスト13を塗布、露光、現像、無機膜12のエッチングにより、所要パターン形状に形成した無機膜12を形成できる。この後、この上にブラックレジスト(遮光膜)5、着色レジスト膜6をフォトリソ法にてパタニングし、所要パターン形状のカラ

ーフィルタを形成する。これ以降の工程は上記第1の実施の形態と同様である。

【0033】このTFT型液晶パネルによれば、カラーフィルタオンアレイ基板1におけるスイッチング能動素子4のソースおよびドレインが無機膜12により覆われて、スイッチング能動素子4に絶縁性の悪い膜が直接接することが防止され、スイッチング能動素子4のソース、ドレイン間にリーク電流が生じることがなく、スイッチング能動素子4の電気特性が低下することが防止され、パネル表示特性の低下を招かない。

【0034】(実施の形態5)以下、本発明の実施の形態に基づく液晶表示装置の製造方法について、図4、図5の液晶パネルのカラーフィルタの形成工程を示す基板断面図を用いて説明する。

【0035】カラーフィルタが形成されたアレイ基板の形成に際しては、まず、図4(a)に示すように、ガラス基板3上に、スイッチング能動素子4を、一般的な半導体薄膜成膜と、絶縁膜成膜と、フォトリソ法によるエッチングとを繰り返すことにより形成する。次に、同図(b)に示すように、スイッチング能動素子4を形成したガラス基板3上に絶縁膜(および無機膜)としてのSiNx膜12Aを成膜する。更に、同図(c)～(f)に示すように、このSiNx膜12A上にレジスト13を塗布、露光、現像して、ドライエッチングにより所要パターン形状に形成したSiNx膜12Aを形成する。この後、この上にブラックレジスト(遮光膜)5、RGB着色レジスト膜6ををフォトリソ法にてパタニングして所要パターン形状のカラーフィルタを形成する。これ以降の工程は上記第1の実施の形態と同様である。

【0036】このTFT型液晶パネルによれば、カラーフィルタオンアレイ基板1におけるスイッチング能動素子4のソースおよびドレインがSiNx膜12Aにより覆われて、スイッチング能動素子4に絶縁性の悪い膜が直接接することが防止され、スイッチング能動素子4のソース、ドレイン間にリーク電流が生じることがなく、スイッチング能動素子4の電気特性が低下することが防止され、パネル表示特性の低下を招かない。

【0037】

【発明の効果】以上のように、本発明によると、スイッチング能動素子上に絶縁膜を形成することにより、スイッチング能動素子の電気特性が低下すること、ひいては液晶表示装置の表示特性の低下することを防止でき、ま

た、この上に形成するブラックレジスト材料の選択範囲を広くすることもでき、パタニング性向上による開口率のアップができるとともに、製造工程の合理化が実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】カラーフィルタオンアレイ基板を用いた本発明の実施の形態の液晶表示装置の断面図である。

【図2】(a)～(f)は、本発明の第1、第2の実施の形態の液晶表示装置の製造方法にかかる絶縁膜を形成したカラーフィルタオンアレイ基板製造時の工程毎の断面図である。

【図3】(a)～(e)は、本発明の第3の液晶表示装置の製造方法にかかる、RGB着色膜を絶縁膜としたカラーフィルタオンアレイ基板製造時の工程毎の断面図である。

【図4】(a)～(e)は、本発明の第4、第5の液晶表示装置の製造方法にかかる、無機膜を絶縁膜としたカラーフィルタオンアレイ基板製造時の工程毎の断面図である。

【図5】(a)～(d)は、本発明の第4、第5の液晶表示装置の製造方法にかかる、無機膜を絶縁膜としたカラーフィルタオンアレイ基板製造時の工程毎の断面図である。

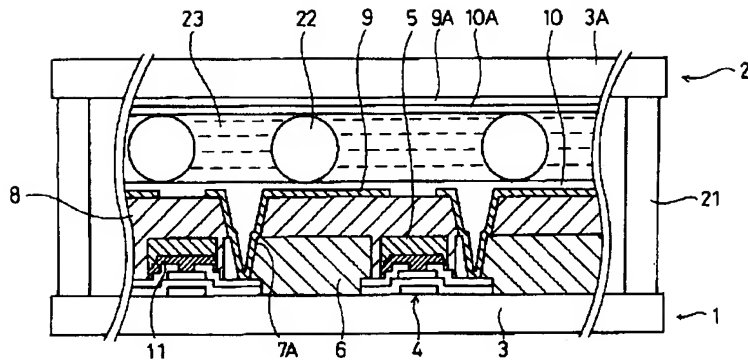
【図6】一般的なTFT型の液晶表示装置の断面図である。

【図7】一般的なカラーフィルタオンアレイ基板の断面図である。

【符号の説明】

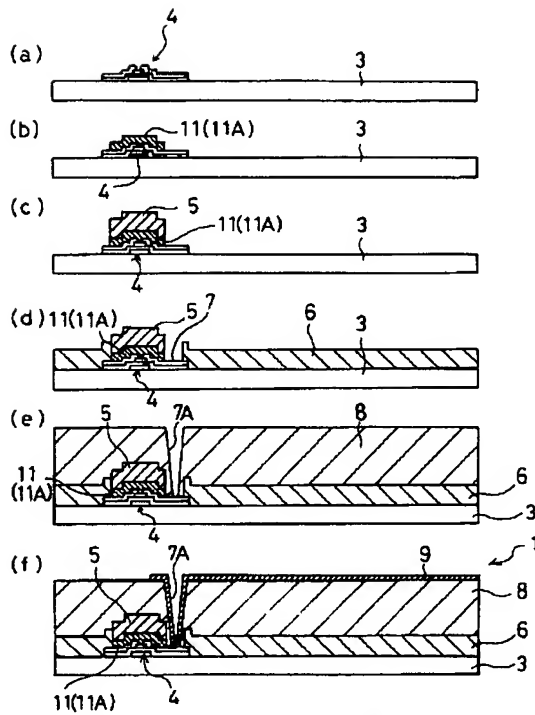
1	カラーフィルタオンアレイ基板
2	対向基板
4	スイッチング能動素子
5	遮光膜
6	RGB着色膜
6A	着色レジスト膜
8	平坦化膜
9	画素電極
9A	対向電極
11	絶縁膜
11A	樹脂膜
12	無機膜
12A	SiNx膜
23	液晶

【図1】



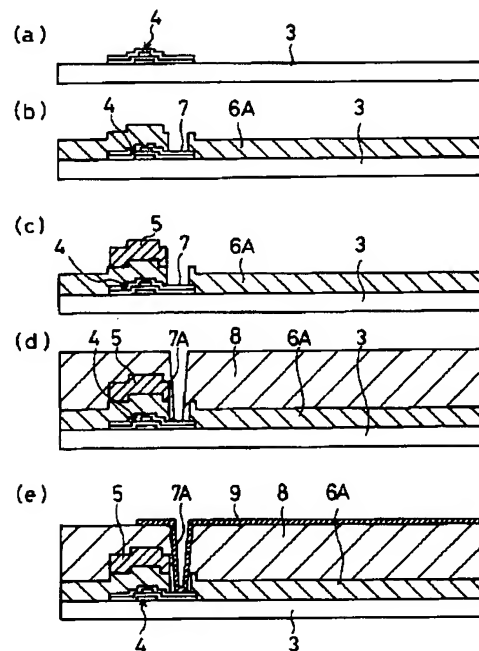
- |               |         |
|---------------|---------|
| 1…カラーフィルタレイ基板 | 8…平坦化膜  |
| 2…対向基板        | 9…画素電極  |
| 4…スイッチング能動素子  | 9A…対向電極 |
| 5…透光膜         | 11…絶縁膜  |
| 6…RGB着色膜      | 23…液晶   |

【図2】

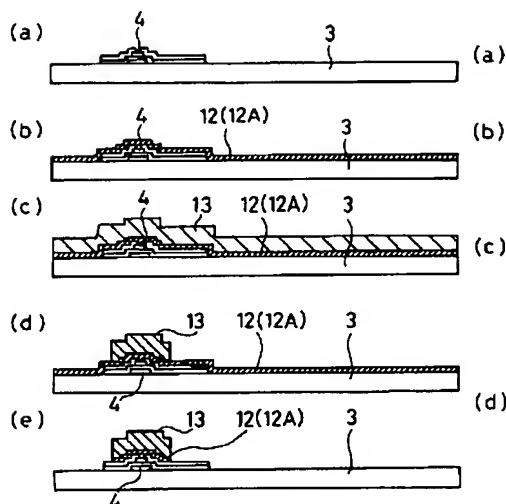


11A…樹脂膜

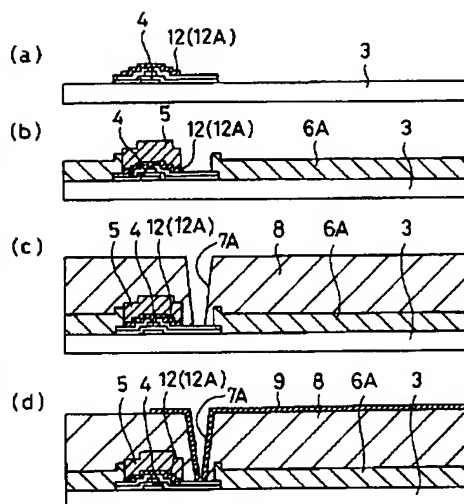
【図3】



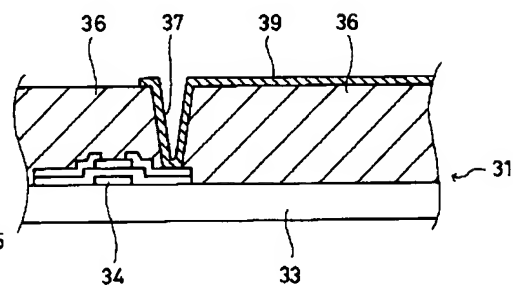
【図4】



【図5】

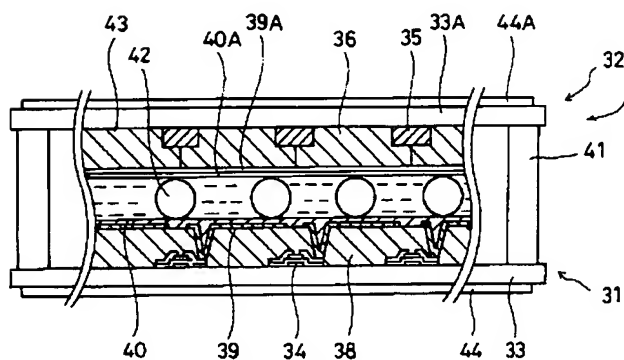


【図7】



1 2...無機膜  
12A...SiNx膜

【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H090 HA03 HB03X HC01 HC12  
HD05 HD06 LA04 LA15  
2H091 FA02Y FA35Y FC02 FC05  
FC26 FD04 GA07 GA13 LA03  
LA15 LA30  
2H092 HA28 JA24 JB52 JB56 MA05  
MA10 MA13 MA16 MA17 MA35  
NA07 NA22 PA08 PA09